

# **PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN DENGAN BATIKAN ZIG-ZAG TERHADAP KOEFISIEN GESEK BAN PADA LINTASAN ASPAL BASAH DAN KERING**



**Disusun Sebagai salah satu Syarat menyelesaikan Program Studi  
Strata I Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik**

**Oleh :**

**ARY DWI RAHMANTO**

**D200 090 071**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2016**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN DENGAN  
BATIKAN ZIG-ZAG TERHADAP KOEFISIEN GESEK BAN  
PADA LINTASAN ASPAL BASAH DAN KERING**

**PUBLIKASI ILMIAH**

oleh :

**ARY DWI RAHMANTO**

**D 200 090 071**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

**Dosen Pembimbing**



**Pramuko I P, Ir, MT.**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN DENGAN BATIKAN ZIG-ZAG  
TERHADAP KOEFISIEN GESEKBAN PADA LINTASAN ASPAL BASAH  
DAN KERING**

OLEH:

**ARY DWI RAHMANTO**

**D 200 090 071**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji**

**Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Pada hari Rabu, 3 Mei 2016**

**Dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji :**

1. Ketua : Pramuko I P, Ir, MT.
2. Anggota 1 : Dr. Supriyono
3. Anggota 2 : Wijianto, ST, M.Eng, Sc.



**Dekan,**



**Ir. Sri Sunarjono., MT., Ph.D.**

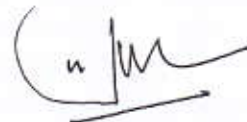
## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, Juni 2016

Penulis



ARY DWI RAHMANTO

D200 090 071

## **PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN DENGAN BATIKAN ZIG-ZAG TERHADAP KOEFISIEN GESEK BAN PADA LINTASAN ASPAL BASAH DAN KERING**

### **ABSTRAKSI**

Kebutuhan manusia akan mobilitas yang cepat aman dan nyaman saat ini sangatlah penting. Dikaman yang sudah modern seperti ini manusia dituntut lebih kreatif agar bisa menyesuaikan zaman. Kebutuhan dalam hal transportasi saat ini menjadi suatu keharusan bagi manusia. Penggunaan kendaraan bermotor seperti sepeda motor, mobil serta bus ini sudah tidak asing lagi di kalangan masyarakat. Karena dalam kesehariannya manusia pasti menggunakan alat transportasi seperti ini. Salah satu komponen pendukung alat transportasi diatas adalah ban. Ban merupakan bagian yang penting dalam kendaraan seperti di atas. Faktor keamanan dan kenyamanan sangat ditentukan oleh komposisi yang ada dalam ban tersebut. Tujuan penelitian disini adalah untuk mengetahui komposisi kompon yang baik dalam pembuatan ban, serta mengetahui kuat tarik dan kekerasan pada ban tersebut

Bahan yang digunakan dalam pembuatan kompon adalah karet alam RSS dan karet sintetis SBR dicampur dengan bahan kimia black carbon, white oil, ZnO, stearic acid, parafin wax, MBTS, resin cumaron dan sulfur, dicampur menggunakan alat rolling mixing hingga membentuk lembaran. Dilakukan pengujian rheometer untuk mengetahui nilai kematangan setelah itu divulkanisasi dengan mold batikan zig-zag pada mesin vulkanizing press. Pengujian kekerasan menggunakan alat uji shore hardness tester dengan standar SNI dengan hasil kompon pasaran 60, kompon 1,2,3 masing-masing 68,33, 69, 74. Pengujian tarik menggunakan alat uji rubber testing equipment dengan standar SNI dengan hasil kompon pasaran 205,163, kompon 1,2,3 masing-masing 178,64, 141,007, 111,737. Pengujian koefisien gesek dengan menggunakan alat uji kampas rem yang telah direkayasa untuk pengujian grip ban dengan hasil kompon pasaran 0,773, kompon 1,2,3 masing-masing 0,756, 0,751, 0,725 pada kondisi kering dan kompon pasaran 0,727, kompon 1,2,3 masing-masing 0,702, 0,693, 0,685 dalam kondisi basah.

**Kata kunci: Kompon , black carbon dan sulfur, koefisien gesek**

### **ABSTRACTS**

People need for mobility is fast safe and convenient at this time is very crucial. In this modern era, people are demanded to be more creative in order to adapt this era. Needs in terms of transportation is now becoming a necessity for human beings. The use of motor such as motorcycles, cars and buses are already familiar among the people. Because in everyday human being have to use tools such transportation. One component of the supporting transportation above is a tire. Tire is an important part of the vehicle as described above. Safety and comfort is largely determined by the composition contained in the tire. The research objective here is to find out the composition of the compound either in the manufacturing of the tires, and to know the tensile strength and hardness of the tire.

The materials used in the manufacturing of compound are natural rubber and synthetic rubber SBR RSS mixed with chemicals carbon black, white oil, ZnO, stearic acid, parafin wax, MBTS, sulfur cumaron dan resin, mixed using a mixing rolling to form sheets. Rheometer testing is done to determine the maturity value after it is vulcanized to mold the zig-zag pattern on vulcanizing machine press. Hardness testing using test equipment shore hardness tester with ISO standards with the results of the market compound 60, the compound 1,2,3 respectively 68.33, 69, 74. The tensile testing uses a rubber test equipment with ISO standards with the outcome of the market compound 205.163 , the compound 1,2,3 respectively 178, 64, 141, 007, 111, 737. Testing of the friction coefficient uses test equipment that has been engineered for testing tire grip with the outcome the market .773 compound, the compound 1,2,3 respectively 0.756, 0.751, 0.725

under dry conditions and market compound 0.727, the compound 1,2,3 each 0.702, 0.693, 0.685 in wet conditions.

Keywords: Compound, black carbon and sulfur, the friction coefficient

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan manusia akan mobilitas yang cepat aman dan nyaman saat ini sangatlah penting. Di zaman yang sudah modern seperti ini manusia dituntut lebih kreatif agar bisa menyesuaikan zaman. Kebutuhan dalam hal transportasi saat ini menjadi suatu keharusan bagi manusia. Penggunaan kendaraan bermotor seperti sepeda motor, mobil serta bus ini sudah tidak asing lagi di kalangan masyarakat. Karena dalam kesehariannya manusia pasti menggunakan alat transportasi seperti ini. Salah satu komponen pendukung alat transportasi diatas adalah ban. Ban merupakan bagian yang penting dalam kendaraan seperti diatas. Serta keamanan dan kenyamanan saat berkendara dipengaruhi oleh ban yang digunakan. Bagaimana pengaruh gesek ban sangat mempengaruhi keselamatan pengendara kendaraan bermotor. Ban yang bagus adalah ketika memiliki grib yang baik serta tidak mudah aus. Tipe ban sekarang sudah banyak yang beredar luas seperti *type* ban bias, *type* ban radial dan *type* ban *tubeles*

Ban bekerja dengan memanfaatkan gaya gesek permukaannya dengan permukaan jalan, gaya gesek ini disebut dengan istilah grip. Ada banyak faktor yang mempengaruhi koefisien grip ban yaitu gaya vertikal dari ban terhadap aspal, koefisien gesek antara permukaan yang saling bersinggungan, *pattern* (batikan ban), tekanan udara pada ban, jenis karet. Karakter jalan dan jenis jalan juga mempengaruhi gesekan ban. Jenis jalan aspal, semen, batu dan kondisi jalan yang basah atau kering memiliki sifat permukaan yang berbeda serta temperature jalan ataupun ban itu sendiri. Daya cengkram grip dapat ditingkatkan dengan memperbaiki koefisien gesek antara ban dengan permukaan jalan. Karena permukaan jalan adalah besaran konstan yang tidak bisa diubah, maka untuk menaikkan koefisien gesek dengan memperbaiki kualitas dari komposisi kompon

ban. Dalam penelitian ini dibutuhkan variasi komposisi kompon yang dipadukan dengan sulfur dan karbon hitam untuk memperoleh hasil yang diinginkan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka dapat dirumuskan permasalahan yang dihadapi yaitu ban bekerja dengan memanfaatkan gaya gesek permukaannya dengan permukaan jalan. Karena permukaan jalan adalah besaran konstan, maka untuk menaikkan koefisien gesek yaitu dengan memperbaiki kualitas dari komposisi kompon ban terutama dengan belerang dan karbon hitam yang divariasikan. Dalam studi ini akan dipelajari dan dikaji hubungan antara variasi kandungan belerang dan karbon hitam untuk menghasilkan sifat mekanis berupa kekuatan tarik, kekerasan dan koefisien gesek yang optimum sesuai dengan kebutuhan.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun beberapa tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Mempelajari pengaruh komposisi kompon terhadap koefisien gesek dengan alur zig-zag pada lintasan aspal.
2. Mempelajari pengaruh komposisi kompon terhadap kekerasan dan kekuatan tariknya.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk :

1. Mengetahui bahan dan proses dalam pembuatan kompon ban.
2. Mengetahui campuran komposisi kompon yang tepat untuk mendapatkan koefisien gesek ban yang baik.
3. Mengetahui perbandingan dari berbagai variasi komposisi kompon untuk koefisien gesek pada lintasan aspal.

## **1.5 Batasan Masalah**

Agar pelaksanaan penelitian yang dilakukan tidak terlalu melebar dari tujuan yang hendak dicapai maka perlu ditentukan batasan permasalahan dari penelitian sebagai berikut :

1. Bahan

Pada penelitian ini, menggunakan nilai karbon hitam 47, 52, 57 phr (*perhundred rubbers*) dan belerang 2,7, 3,2, 3,7 phr sebagai variasi campuran bahan dalam pembuatan kompon ban.

2. Proses

Dalam proses kali ini urutan pencampuran bahan baku berbeda dengan pencampuran pembuatan sebelumnya, serta temperature yang digunakan adalah 160<sup>0</sup>C.

3. Pengujian

Permasalahan dititik beratkan pada pengujian gesek , pada lintasan aspal kondisi basah dan kering. Sebagai media pembanding, peneliti menggunakan kompon pasaran yang umum dipakai untuk vulkanisir ban.

## **2. METODE**

Di dalam metodologi penelitian kali ini dilakukan dengan menggunakan metode yang mempunyai rancangan untuk mendapatkan data yang aktual dengan langkah yang terencana serta sistematis dan terstruktur. Metodologi penelitian ini merupakan salah satu cara untuk mempermudah membaca, menganalisa penelitian dan memberikan gambaran umum proses penelitian, dari awal pengujian sampai mendapatkan data yang diperlukan. Penelitian ini dilakukan di Balai Besar Kulit Karet dan Plastik ( BBKKP ) Jogjakarta.

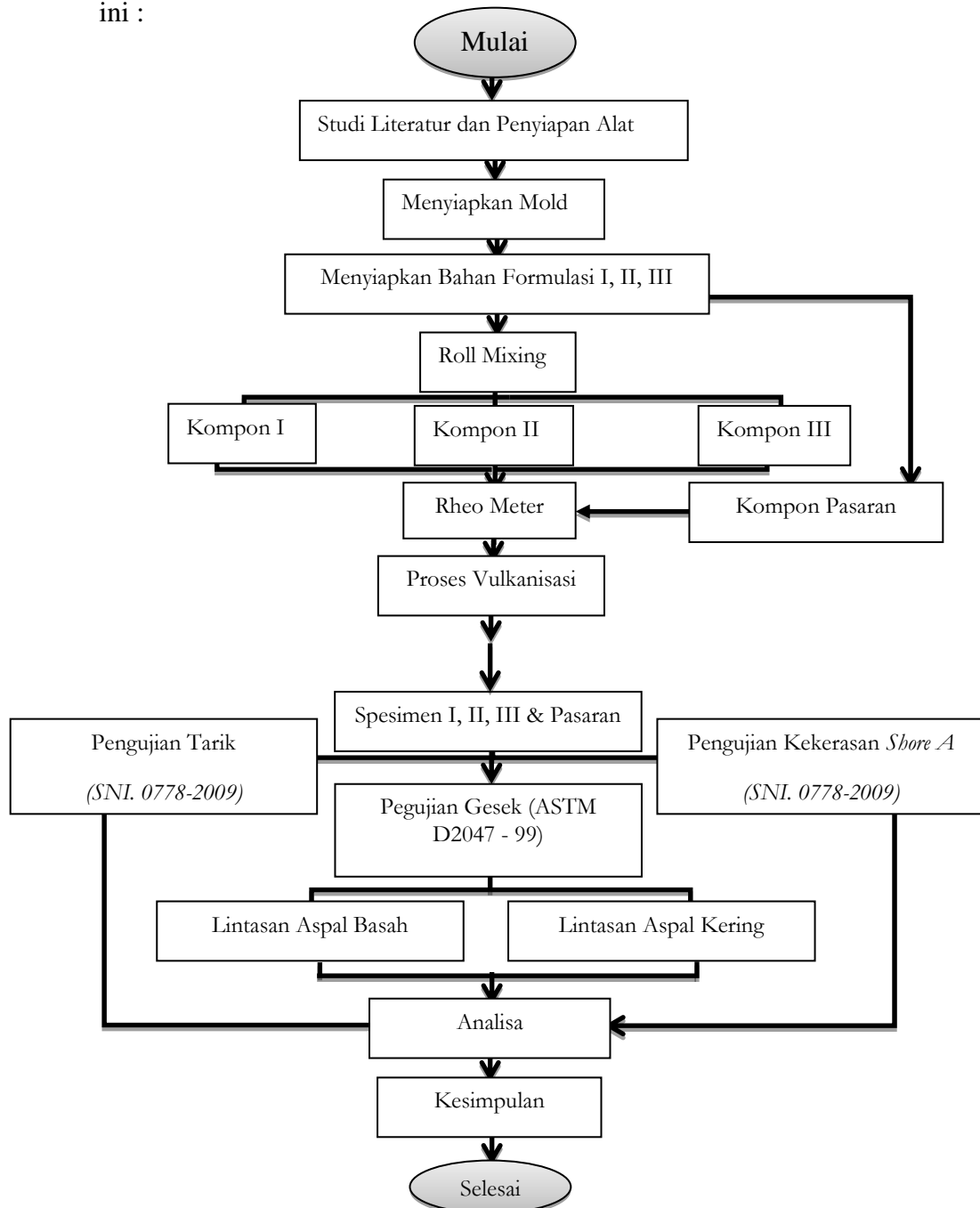
### **2.1 Rancangan Penelitian**

Dalam rancangan penelitian ini akan dijelaskan dalam diagram alir Gambar 1 yang mengilustrasikan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam proses penelitian tugas akhir mulai dari mempersiapkan peralatan dan bahan, mempersiapkan mold, pembuatan spesimen dan pengujian, sampai dengan pengambilan data, analisis data serta pengambilan kesimpulan dari percobaan



yang telah dilakukan. Sehingga akan mempermudah memahami langkah-langkah dalam penelitian.

Adapun rancangan penelitian diterangkan dalam diagram alir di bawah ini :



**Gambar 1.** Skema Diagram Alir Penelitian

### 3.2. Penguraian Diagram Alir Penelitian

Pada bagian ini akan menjelaskan uraian diagram alir dalam bagan 1 diantaranya, meliputi :

Tahap penentuan judul dan dosen pembimbing, karena ini merupakan langkah awal yang menentukan kelancaran dan kesuksesan dalam melakukan penelitian. Setelah mendapatkan judul penelitian, dilakukan studi literature dan penyiapan alat. Dalam studi literatur ini menyiapkan teori-teori sebagai bahan pendukung penelitian. Sedangkan penyiapan alat perlu dilakukan untuk menunjang kelancaran pembuatan kompon dan pengujian kompon. Penelitian dilakukan di Balai Besar Kulit Karet dan Plastik (BBKKP) Jogjakarta karena memiliki alat yang memadai yang tentunya dapat mendukung proses penelitian. Sebelum pembuatan dan pengujian kompon berlangsung harus mempersiapkan semua bahan agar ketersediaan bahan baku dan bahan tambahan lainnya terjamin saat penelitian berlangsung.

1) Tahap–tahap dalam proses *Vulkanizing Press*

a. Pemanasan awal *Mesin*

Sebagai langkah awal dalam proses *Vulkanizing Press* terlebih dahulu dilakukan pemanasan awal mesin sampai suhu sesuai dengan hasil Rheo. Untuk suhu yang digunakan adalah 160°C diatur dari tombol indikator suhu pada mesin *Vulkanizing Press*.

b. Memasukan lembaran kompon dan pengepresan.

Meletakkan potongan kompon kedalam cetakan / *mold*, setelah tercapai suhu 160°C, lembaran kompon diletakkan didalam rongga *molding*, kemudian dilakukan proses pengepresan dengan tekanan 10 Mpa selama waktu tertentu pada setiap kompon dilihat dari hasil uji rheo meter.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

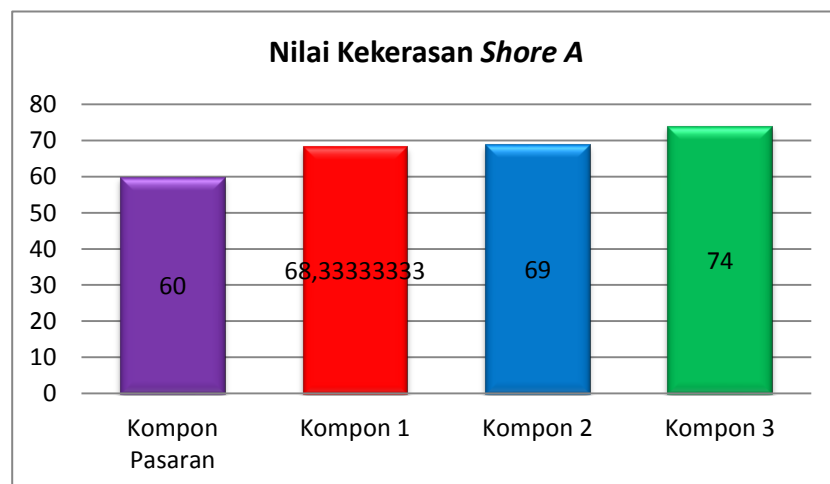
#### **3.1 Hasil Pengujian**

##### **3.1.1 Hasil Studi Uji Kekerasan rata – rata**

Dibawah ini adalah tabel yang memuat hasil dari pengujian kekerasan *Shore A* dengan standar metode uji SNI. 0778-2009, pengujian dilakukan di Balai Besar Kulit Karet dan Plastik (BBKKP) Yogyakarta dengan hasil sebagai berikut.

**Tabel 1.** Hasil Uji Kekerasan *Shore A*

Jenis Kompon	Pengujian	Hasil Nilai Kekerasan	Nilai kekerasan rata-rata
Kompon Pasaran	Kekerasan <i>Shore A</i>	60	60
		60	
		60	
Kompon 1		68	68,33333333
		68	
		69	
Kompon 2		69	69
		69	
		69	
Kompon 3		74	74
		74	
		74	



**Gambar 2.** Histogram Hubungan Antara Kompon terhadap nilai kekerasan *Shore*

A

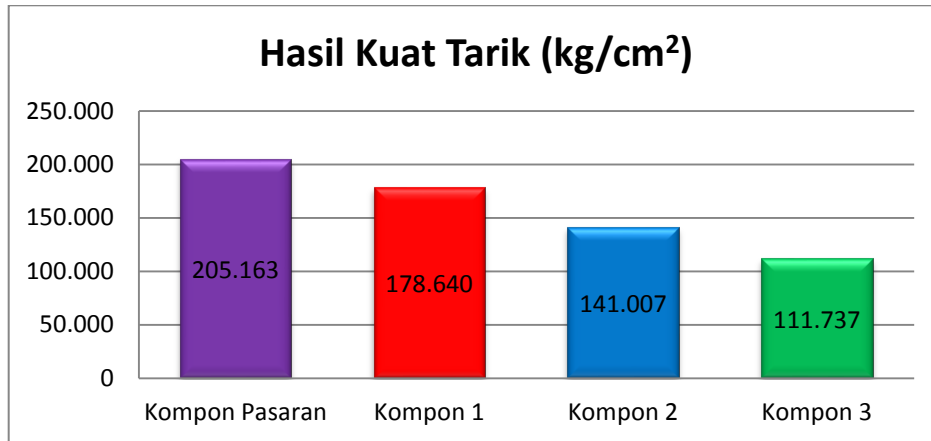
Dilihat dari Tabel 1 serta gambar 2 Histogram hubungan antara Jenis kompon terhadap nilai kekerasan *Shore A* dengan Standar metode uji SNI. 0778 – 2009, didapatkan hasil sebagai berikut: nilai kekerasan untuk Kompon 1 sebesar 68,33, kompon 2 sebesar 69, kompon 3 sebesar 74, sedangkan kompon pasaran sebesar 60. Maka dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kompon buatan 1,2 dan 3 memiliki nilai kekerasan diatas kompon pasaran sedangkan dari ke-empat hasil pengujian didapatkan hasil yang terendah pada kompon pasaran dan tertinggi yaitu pada kompon 3 dengan nilai kekerasan 74. Hasil pengujian kekerasan kompon buatan diatas menunjukkan bahwa semakin besar prosentase penambahan sulfur akan mengakibatkan kompon semakin keras. Sedangkan yang terjadi pada kompon pabrikan kemungkinan penambahan sulfur lebih sedikit dibandingkan dengan kompon buatan.

### 3.1.2 Hasil Uji Tarik

Berikut ini tabel yang memuat hasil dari uji tarik dengan standar metode uji SNI. 0778 – 2009 yang telah dilakukan.

**Tabel 2.** Hasil uji tarik

NO	Jenis Kompon	Kuat tarik (kg/cm <sup>2</sup> )	PerpanjanganP utus(%)	Kuat Tarik Rata – Rata (kg/ cm <sup>2</sup> )	Perpanjangan putus Rata – rata (%)
1	Kompon Pasaran	208,12	460	205,163	473,33
2		210,30	480		
3		206,07	480		
4	Kompon 1	174,95	440	178,64	453,33
5		178,96	460		
6		182,01	460		
7	Kompon 2	140,57	340	141,007	346,67
8		139,25	340		
9		143,20	360		
10	Kompon 3	106,48	260	111,737	260
11		110,17	260		



**Gambar 3.** Histogram Hubungan Antara Jenis Kompon terhadap Nilai Kuat Tarik

Dilihat dari tabel 2 Hasil uji tarik dan gambar 3 Histogram hubungan antara jenis kompon terhadap nilai kuat tarik rata - rata didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut : hasil uji tarik kompon pasaran memiliki kuat tarik 205,163 kg/cm<sup>2</sup>, kompon 1 memiliki kuat tarik 178,64 kg/cm<sup>2</sup>, kompon 2 memiliki kuat tarik 141,007 kg/cm<sup>2</sup> dan untuk kompon 3 memiliki nilai kuat tarik 111,737 kg/cm<sup>2</sup>.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa dari pengujian tarik kompon buatan no.1, 2, 3 dan kompon pasaran untuk nilai kuat tarik rata-rata tertinggi dimiliki kompon pasaran yaitu 205,136 kg/cm<sup>2</sup> sedangkan untuk kompon buatan yang memiliki nilai tegangan tarik tertinggi yaitu kompon 1 dengan nilai 178,64 kg/cm<sup>2</sup> dan terendah kompon 3 dengan nilai 111,737 kg/cm<sup>2</sup>. Jadi kompon buatan yg mendekati nilai tegangan tarik dengan kompon pasaran yaitu kompon 1 dengan nilai tegangan tarik 178,84 kgf/cm<sup>2</sup>. Dari sini dapat dilihat bahwa kompon pasaran menggunakan *filler black carbon* lebih banyak daripada kompon buatan sehingga dapat meningkatkan sifat *tensil*, hasil didukung penelitian sebelumnya oleh Amraini, dkk (2009) dengan judul penelitiannya “Pengaruh Filler *Carbon Black* Terhadap Sifat dan Morfologi Komposit *Natural Rubber/Polypropylene*”.

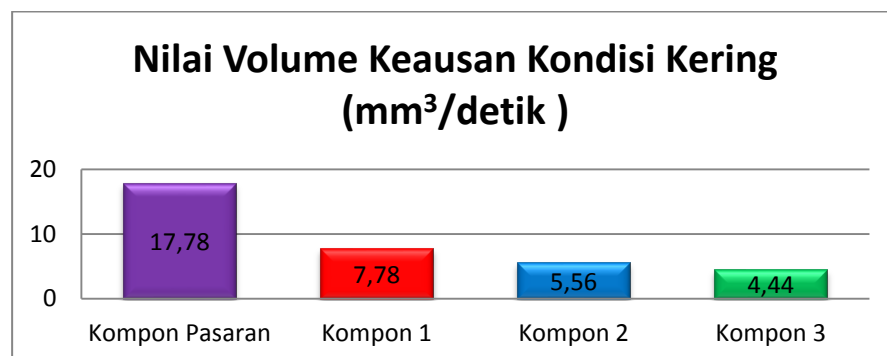
### 3.1.3 Hasil Uji Gesekan pada Aspal

#### 3.1.3.1 Hasil Perhitungan Volume Keausan

Dibawah merupakan tabel yang memuat data tingkat keausan produk kompon yang telah dilakukan pengujian gesek pada lintasan aspal dalam kondisi kering.

**Tabel 3.** Tingkat Keausan Kompon pada kondisi Kering

Jenis kompon	Volume keausan per satuan waktu ( mm <sup>3</sup> /detik )
Kompon Pasaran	17,78
Kompon 1	7,78
Kompon 2	5,56
Kompon 3	4,44



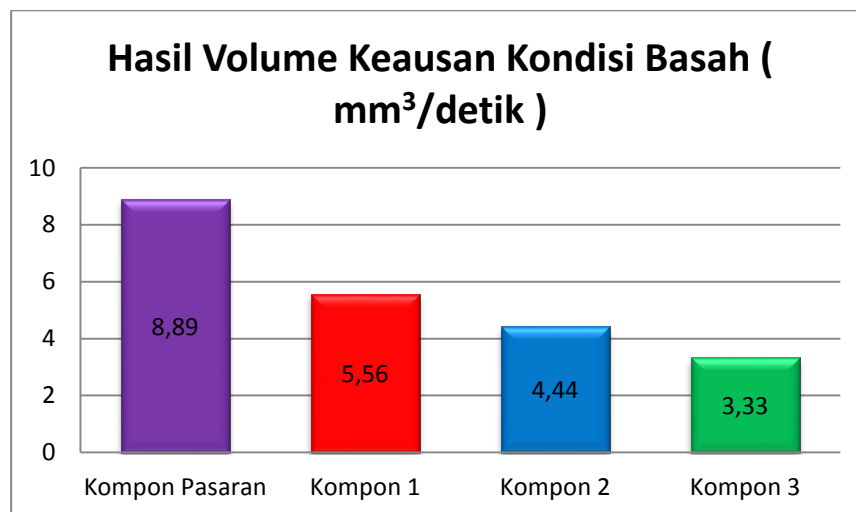
**Gambar 4.** Histogram hubungan antara jenis kompon terhadap tingkat Keausan rata-rata pada kondisi kering

Dalam pengambilan data Pengujian gesek lintasan kering, kompon buatan 3 memiliki nilai keausan paling rendah yaitu 4,44 mm<sup>3</sup>/detik. Pada pengujian yang sama, nilai kompon buatan no.2 sebesar 5,56 mm<sup>3</sup>/detik dan kompon buatan no.1 memiliki nilai keausan 7,78 mm<sup>3</sup>/detik. Sedangkan kompon pasaran memiliki nilai keausan tertinggi yaitu 17,78 mm<sup>3</sup>/detik.

Berikut adalah table data tingkat keausan produk kompon yang telah dilakukan pengujian gesek pada lintasan aspal dalam kondisi basah.

**Tabel 5.** Tabel Tingkat Keausan Kompon pada kondisi Basah

Jenis kompon	Volume keausan per satuan waktu (mm <sup>3</sup> /detik)
Kompon pasaran	8,89
Kompon 1	5,56
Kompon 2	4,44
Kompon 3	3,33



**Gambar 6.** Histogram hubungan antara jenis kompon dengan Keausan rata-rata pada kondisi basah

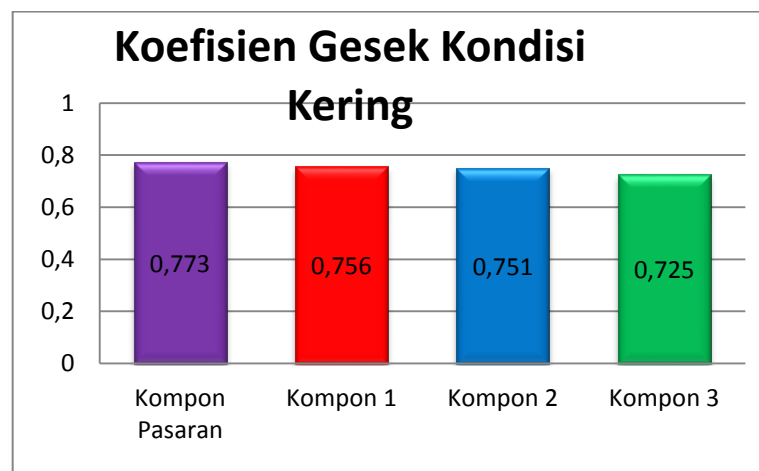
Dalam pengambilan data pengujian gesek dimana lintasan dalam keadaan basah sesuai tabel 5 dan gambar 6 histogram tingkat keausan pada lintasan basah, kompon pasaran memiliki nilai keausan tertinggi yaitu 8,89mm<sup>3</sup>/detik. Sedangkan kompon buatan no.1 memiliki nilai keausan 5,56 mm<sup>3</sup>/detik, kompon buatan no.2 dan no.3 memiliki nilai keausan masing-masing 4,44mm<sup>3</sup>/detik dan 3,33 mm<sup>3</sup>/detik.

#### 3.1.3.2 Hasil Perhitungan Koefisien Gesek

Dibawah ini yaitu tabel koefisien gesek dari masing-masing kompon yang telah dilakukan pengujian pada lintasan aspal dengan kondisi lintasan kering.

**Tabel 6.** Koefisien Gesek pada kondisi kering

Jenis Kompon	Koefisien Gesek
Kompon Pasaran	0,773
Kompon 1	0,756
Kompon 2	0,751
Kompon 3	0,725



**Gambar 7.** Histogram hubungan antara jenis kompon dengan koefisien gesek pada kondisi kering

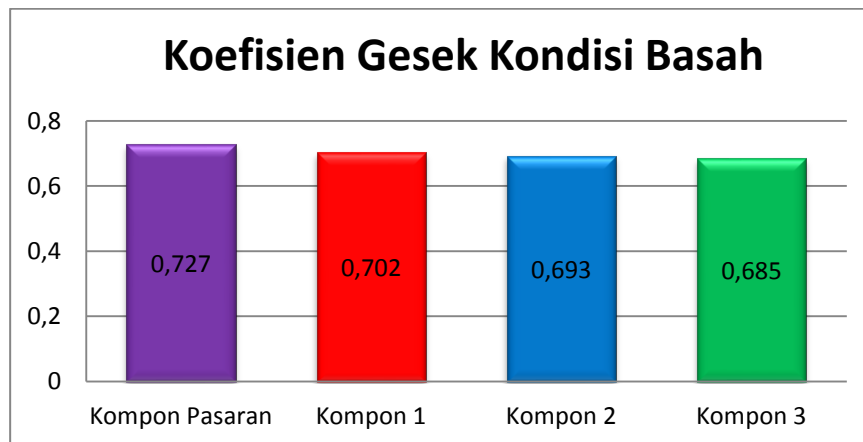
Dari tabel 6 dan gambar 7 pada pengujian gesek dengan lintasan kondisi kering, kompon pasaran memiliki nilai koefisien gesek tertinggi yaitu 0,773. Pada pengujian yang sama, kompon buatan no.1 memiliki nilai koefisien gesek yaitu 0,756. Sedangkan kompon buatan no.2 dan kompon buatan no.3 memiliki nilai koefisien gesek masing-masing 0,751 dan 0,725.

Berikut adalah tabel koefisien gesek dalam pengujian dengan kondisi lintasan basah :

**Tabel 7.** Koefisien Gesek pada Kondisi Basah

Jenis Kompon	Koefisien Gesek
Kompon Pasaran	0,727
Kompon 1	0,702
Kompon 2	0,693
Kompon 3	0,685



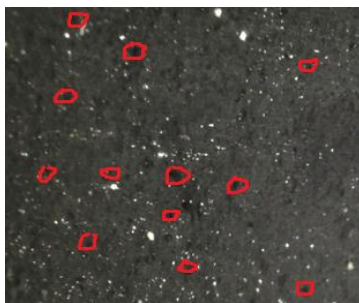


**Gambar 8.** Histogram hubungan antara jenis kompon terhadap koefisien gesek pada kondisi basah

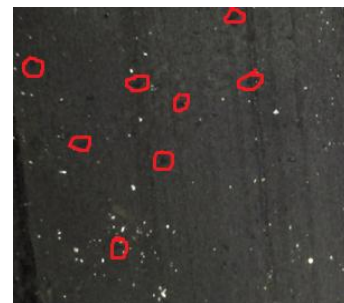
Dalam pengujian gesek lintasan kondisi basah, kompon pasaran memiliki nilai koefisien gesek tertinggi yaitu 0,727. Pada pengujian yang sama, kompon buatan no.1 dan no.2 memiliki nilai koefisien gesek 0,702 dan 0,693. Sedangkan kompon buatan no.3 memiliki nilai koefisien gesek 0,685.

#### 3.1.4 Hasil Foto Macro

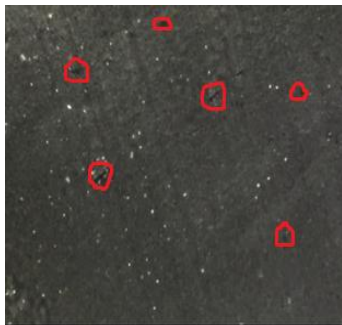
Di bawah ini adalah hasil dari foto macro dilakukan di laboratorium material fakultas teknik mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan hasil sebagai berikut.



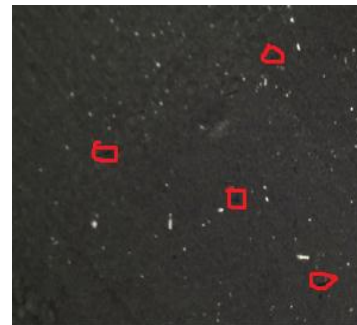
**Gambar 9.** Foto macro kompon pasaran



**Gambar 10.** Foto macro kompon 1



**Gambar 11.** Foto macro Kompon 2



**Gambar 12.** Foto macro kompon 3

Dari hasil foto macro yang dilakukan bisa dilihat bahwa kompon nomer 3 memiliki void sedikit dan hanya beberapa titik saja, seperti terlihat pada gambar diatas yang diberi tanda lingkaran. Kompon 3 lebih banyak menggunakan karbon hitam dan belerang dibanding kompon yang lain jadi terlihat kompon 3 memiliki butiran yang kecil jadi kompon menjadi padat dan keras tetapi memiliki nilai koefisien gesek yang rendah dibanding kompon yang lain. Kompon 3 memiliki nilai karbon hitam 57 phr atau 194,09 gram dan belerang 3,7 phr atau 12,59 gram. Sedangkan dari hasil nilai koefisien gesek paling tinggi yaitu kompon pasaran dan dilihat dari hasil foto macro kompon pasaran lebih banyak void/rongga kemudian hasil kompon buatan yang mendekati nilai koefisien gesek dari kompon pasaran yaitu kompon nomor 1 dengan variasi karbon hitam 47 phr atau 170,70 gram dan belerang 2,7 phr atau 9,80 gram. Dari hasil foto macro diatas bisa disimpulkan bahwa semakin banyak penambahan karbon hitam dan belerang akan membuat kompon lebih keras, tidak mudah aus dan hanya sedikit berongga tetapi memiliki nilai koefisien gesek yang rendah.

#### **4. PENUTUP**

##### **4.1 Kesimpulan**

Dari studi yang dilakukan penulis dapat menarik kesimpulan, yaitu :

1. Dalam pengambilan data studi penelitian ini, didapatkan hasil pengujian gesek pada lintasan aspal basah dan kering kompon pasaran memiliki nilai koefisien gesek paling tinggi dibandingkan dengan kompon buatan dengan nilai 0,773 dan 0,727 tetapi memiliki nilai kekerasan yang rendah dengan nilai kekerasan Shore A 53,37 dan memiliki nilai keausan yang tinggi dengan

nilai 17,78 mm<sup>3</sup>/detik untuk lintasan kering dan 8,89 mm<sup>3</sup>/detik untuk lintasan basah. Kemudian nilai koefisien gesek dari kompon buatan yang mendekati kompon pasaran yaitu kompon nomer 1 dengan nilai 0,756 pada lintasan kering dan 0,727 pada lintasan basah tetapi memiliki nilai kekerasan yang tinggi dengan nilai 68,3 dan memiliki nilai keausan yang rendah dibanding kompon pasaran dengan nilai 17,78 mm<sup>3</sup>/detik pada lintasan kering dan 8,89 mm<sup>3</sup>/detik pada lintasan basah.

2. Bisa dilihat dari hasil foto macro dapat disimpulkan bahwa semakin banyak penambahan karbon hitam dan belerang akan membuat kompon lebih padat dan keras serta sedikit berrongga, juga memiliki nilai keausan yang rendah. namun memiliki nilai koefisien gesek yang kecil dan kekerasan yang tinggi.

#### 4.2 Saran

Penulis mempunyai beberapa saran yang dapat digunakan untuk proses pengembangan dan pembuatan kompon ban atau penelitian sejenisnya, yaitu :

1. Pada saat proses penimbangan bahan baku diharapkan bisa mengumpulkan kembali serpihan-serpihan bahan yang tercecer sehingga berat dari bahan baku bisa sesuai yang diinginkan.
2. Perlu penambahan bahan-bahan pendukung lainnya dengan takaran yang sesuai agar kompon yang dibuat memiliki kualitas yang lebih baik.
3. Perlu pengujian yang lebih spesifik, dengan menggunakan alat yang lebih baik supaya dihasilkan hasil pengujian yang lebih akurat.
4. Pada saat penelitian maupun pengujian bisa menggunakan peralatan keamanan dan keselamatan agar tidak terjadi hal yang diinginkan pada saat penelitian maupun pengujian.

#### PERSANTUNAN

Alhamdhulillah terimakasih yang sebesar-besarnya saya ucapkan kepada pihak yang telah memberi dukungan dan doanya sehingga penulis bisa menyelesaikan ini semua, Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT.,Ph.D. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Tri Widodo Besar R.,ST., M.Sc.,Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.

3. Bapak Ir. Pramuko Ilmu Purbo Putro, MT. Selaku pembimbing utama yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan saran sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Supriyono, Ph.D. selaku pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan pengarahan, bimbingan dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Bambang Waluyo F, ST,.MT yang telah menyediakan alat dan tempat untuk menunjang kelancaran penelitian.
6. Bapak ,Ibu dan keluarga tercinta, yang tiada hentinya memberikan doa semangat dan motivasi.
7. Teman satu tim M.Syahroni, Nurwahid Y, Agus Salim, terimakasih untuk semangat, kerjakeras dan kerjasamanya.
8. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin yang ikut memberi saran dan motivasi.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis, semoga kebaikan kalian mendapatkan balasan dari Allah SWT. Amin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amraini, Sid Zul. 2009. Pengaruh Filler Carbon Black Terhadap Sifat dan Morfologi Komposit Naural Rubber/polypropylene. Jurnal Teknik Kimia Indonesia. Pekanbaru.
- Daroyni Roy. 2008. Formula One Technology. Diakses dari: <http://f1-technology.bogspot.com>.
- Fatimah Zuhra Cut. 2006. KARET.
- Hidayat Lutfy. 2015. Pengaruh Komposisi Kompon Ban Dengan Batikan Lurus Terhadap Kefisien Grip Ban Pada Linasan Aspal Basah dan Kering.
- Riyadhi Adi. 2008. Vulkanisasi karet. Di akses dari: [http://www.chem-is-try.org/artikel\\_kimia/kimia\\_material/vulkanisasi\\_karet/](http://www.chem-is-try.org/artikel_kimia/kimia_material/vulkanisasi_karet/).
- Setiyawan H. 2014. Pengaruh Komposisi Kompon Ban Terhadap Koefisien Grip Pada Lintasan Aspal.
- Setyowati Peni; rahayu sutarti;suprianto. 2004. Karakteristik Karet Ebonit yang dibuat dengan berbagai variasi rasio RSS I/Riklim dan Jumllah belerang. Jurnal, Majaah Kulit, Karet dan Plastik Yogyakarta.
- Sutrisno. 1997. Fisika Dasar Mekanika. ITB Bandung.
- Wikipedia.ban. Diakses dari: <http://id.wikipedia.org/wiki/ban>.
- Wikipedia. Diakses dari: <http://Muhammadrizky17.wordpress.com/2012/09/14/unsur-dan-senyawa-belerang/>.